

15This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03188480 A**(43) Date of publication of application: **16.08.91**

(51) Int. Cl

**G03H 1/26**(21) Application number: **01327205**(22) Date of filing: **19.12.89**(71) Applicant: **TOPPAN PRINTING CO LTD**

(72) Inventor: **NISHIHARA TAKASHI**  
**ONUMA KAZUHIKO**  
**TAKAHASHI SUSUMU**  
**TODA TOSHITAKA**

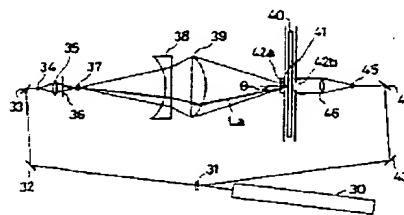
(54) **METHOD FOR GENERATING HOLOGRAPHIC  
 STEREOGRAM**

## (57) Abstract:

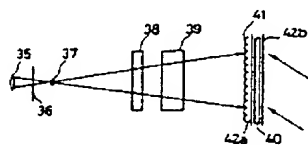
**PURPOSE:** To generate a holographic stereogram in a short time by taking photographs while moving a camera in a lateral direction, arranging parts where an image corresponding to one of lengthwise parts out of respective frames is reflected in a lateral line and recording a lengthwise Lippman hologram from an original image.

**CONSTITUTION:** A laser light beam from a laser light source 30 is splitted into two by a beam splitter 31 and one laser light beam is formed into the image of the original image on a dry plate 40 side where the hologram is recorded through a convex lens 39. Then, the light is allowed to scatter in various directions by disposing a lenticular plate 41 of fine pitch just before the dry plate 40. Furthermore, slits 42a and 42b are provided on the front side and the back side of the dry plate 40. On the other hand, the other laser light beam from the beam splitter 31 is made incident on the dry plate 40 from the surface opposite to the laser light beam from the convex lens 39, and the lengthwise Lippman hologram is recorded by the interference of both laser light beams. Thus, the holographic stereogram is easily generated in a short time.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



(a)



(b)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-188480

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

G 03 H 1/26

識別記号

庁内整理番号

8106-2H

⑬公開 平成3年(1991)8月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭発明の名称 ホログラフィック・ステレオグラムの作製方法

⑯特 願 平1-327205

⑰出 願 平1(1989)12月19日

⑱発明者	西 原 隆	東京都台東区台東1丁目5番1号	凸版印刷株式会社内
⑱発明者	大 沼 一 彦	千葉県千葉市花園1700番地の2	
⑱発明者	高 橋 進	東京都台東区台東1丁目5番1号	凸版印刷株式会社内
⑱発明者	戸 田 敏 貴	東京都台東区台東1丁目5番1号	凸版印刷株式会社内
⑲出願人	凸版印刷株式会社	東京都台東区台東1丁目5番1号	
⑲代理人	弁理士 鈴江 武彦	外3名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ホログラフィック・ステレオグラムの作製方法

## 2. 特許請求の範囲

被写体に対してカメラを横方向に一定の距離ずつ移動させながらホログラムに記録する物体を撮影して、カメラの1こま1こまに横方向に異なった角度から物体を見た時の平面画像を記録し、それぞれのこまの中で縦に細長い部分の一つに対応した画像が映っている部分を、撮影した位置に対応させて横一列に並べてホログラムの原画を作製する工程と、

前記工程で作製された原画から、光学系を用いてホログラムを記録する乾板面に縦に細長いリップマン・ホログラムを記録する工程と、

前記工程を繰り返して縦に細長いリップマン・ホログラムをその位置に対応させて横一列に並べて、乾板上にリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを撮影する工程と、

から成ることを特徴とするホログラフィック・ステレオグラムの作製方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は白色光再生型のディスプレイ・ホログラムの一つであるリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムの作製方法に係り、特に1回のホログラム撮影のみで作製し得るようにしたホログラフィック・ステレオグラムの作製方法に関するものである。

〔従来の技術〕

近年、出版あるいは印刷業等においては、書籍や雑誌の表紙、挿絵、ギフト、ノベルティ、あるいは有価証券、クレジットカード、ICカードの偽造を防止するための手段として、ホログラムが多く利用されてきている。この種のホログラムとしては種々のものがあるが、その一つとしてリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムがある。

すなわち、人が物を見て立体であると感じるの

は、左目と右目とで物を見る位置（角度）が異なるために、両目で見える像が異なっていることによっている。このため、左右の目の位置から物体を見た時の平面像がそれぞれの目に入るようにすると、物体像は立体像として感じられる。このことから、物体を色々な位置から撮影した平面像が、それぞれに対応した位置から観察できるようにすると、元の位置に物体が存在しているように見えるディスプレイができる。そして、このような両眼の視差を利用して平面像から立体像を作るディスプレイ・ホログラムを、ホログラフィック・ステレオグラムと称している。

通常のホログラフィック・ステレオグラムは、異なった位置から見た時の物体の平面像が記録してある縦に細長いホログラムが、物体を見た時の位置に対応させて横一列に並べられたものである。この時の縦に細長い一つ一つのホログラムを要素ホログラムという。そして、このホログラフィック・ステレオグラムを再生させて像を見る場合、左右の目には要素ホログラムを通してそれぞれの

の撮影によって、カメラ2のフィルム上の1こま1こまには、横方向に一定距離ずつ異なった位置から物体1を見た場合に対応した平面の画像が記録されることになる。そして、これら異なった角度から見た一連の平面画像が、ホログラフィック・ステレオグラムの原画として用いられる。

#### (2) ホログラムの撮影工程

原画の1こまに記録されている物体1の平面画像は、例えば第5図に示すような光学系を用いて、一つの要素ホログラムとして記録される。具体的には、次のようにして行なわれる。

すなわち、まず原画フィルム3の1こまに記録されている平面画像が、レーザー光源4からビームスプリッター5、ミラー6、7、レンズ8、9を介して発するレーザー光によって照明される。このレーザー光は原画フィルム3の画像を通過し、投影レンズ10によってスクリーン11上に当該画像の投影像が映し出される。そして、この映し出された投影像が要素ホログラムの被写体に対応し、ここから物体光としての光が、フィルムの前

位置から見た時の物体の平面像が観察される。このため、物体像は立体像として観察される。

ところで、この種のホログラフィック・ステレオグラムは、従来以下のような工程で作製されている。

#### (1) 原画の作製工程

この工程では、例えば第4図に示すように、被写体（以下、物体と称する）1に対してカメラ2を横方向に移動させながら、ホログラムに記録する物体1を撮影することにより、異なった角度から物体1を見た時に対応した平面画像が作製される。具体的には、次のようにして行なわれる。

すなわち、まずホログラフィック・ステレオグラムに記録しようとしている物体1が、斜め横からカメラ2で撮影される。次に、物体1に対してカメラ2を横方向に一定の距離だけ移動し、移動し終えたらその位置で再び物体1が撮影される。次に、上記と同じ距離だけカメラ2を移動する。以上のような、物体1の撮影と、カメラ2の横移動という操作が何度も繰り返して行なわれる。こ

にあるスリット12を通して、ホログラムを記録する感光材料面を持つ乾板13に露光される。

一方、原画フィルム3を照明したのと同じレーザー光源4から、ビームスプリッター5、レンズ14、15を介して発するレーザー光が、参照光として、フィルムの前の縦に細長いスリット16を通して、ホログラムを記録する感光材料面を持つ乾板13に斜めから露光される。そして、これらの2つの光、すなわち投影像からの物体光と、斜めから入る参照光との干渉によって、投影された1こまの画像を記録した1つの縦に細長い要素ホログラムが作られる。

#### (3) ステレオグラムの作製工程

上述のようにして、一つの平面画像を一つの要素ホログラムに記録し終えたならば、原画フィルム3を次のこまに代える。また、ホログラムを記録する方の乾板13を、原画撮影時の移動間隔に対応させて横方向に移動する。そして、次の1こまの画像をレーザー光で照明し、上述と同様にし、前に記録したホログラムの隣に、現在のこまの

投影画像が縦長のホログラムとして記録される。以上の1こまの画像の要素ホログラムへの撮影と、次の1こまへ移るための原画フィルム3、乾板13の移動という操作が繰り返して行なわれ、各こまの画像が記録された縦長の要素ホログラムが、それぞれのこまの原画撮影時の位置に対応して横一列に並んでいるものが作られる。そして、このようにして作られたものが、ホログラフィック・ステレオグラムとなる。

ところで、通常のホログラフィック・ステレオグラムの画像は、レーザー光で再生しなければ観察することができないことから、白色光で再生できるホログラムを作製するには、一つの方法として波長選択性を持っているリップマン・ホログラムが利用される。そして、一般に白色光で再生するホログラムの場合、像がホログラム面から離れた位置に再生されるほど像のぼけが大きくなるため、普通はホログラム面の近くに像が再生されるように作られる。しかし、通常のホログラフィック・ステレオグラムでは、物体像はホログラム面

結像する光が、リップマン・ホログラムの物体光として働く。一方、ホログラフィック・ステレオグラム23を照明するのに用いたのと同じレーザー光源17からの光で、ビームスプリッター18、ミラー24、レンズ25、26を通して、物体光の反対の面から参照光として乾板23が照明される。そして、この2つの光の干渉によって、乾板23には物体像がリップマン・ホログラムとして記録される。

このようにして作製したリップマン・ホログラムを、撮影の時の参照光と反対の方向から照明して、撮影の時にホログラフィック・ステレオグラムを置いてあった位置から観察すると、そのホログラフィック・ステレオグラムをレーザー光で再生して見た場合と同じ像が観察される。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述したような従来のリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムの作製方法では、レーザー光再生型のホログラフィック・ステレオグラムを作ってから、その再生

からかなり離れた位置にできている。このため、白色光再生型のリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製する場合には、まず通常のホログラフィック・ステレオグラムを作ってから、第6図に示すようにその再生像を乾板面上に結像させて、再生された物体像をイメージ型のホログラムとして撮影している。この時のイメージ型のホログラムの作製工程は、以下のようになる。

すなわち、ホログラフィック・ステレオグラムを作製する時に用いたのと同じ波長のレーザー光で照明する。この時、レーザー光源17からのレーザー光は、ビームスプリッター18、ミラー19、レンズ20、21を通して、各要素ホログラムを撮影した時の参照光の反対の方向から入光させる。これにより、ホログラフィック・ステレオグラム22の各要素ホログラムから、記録されている平面画像がそれぞれ実像として再生される。そして、それぞれの再生像は、新たにホログラムを記録する乾板23の上に結像される。この時の

像でもう一度リップマン・ホログラムを作るという工程で行なわれていることから、ホログラムの撮影を2回行なう必要があった。このため、次のような種々の問題があった。

(a) ホログラフィック・ステレオグラムの作製に、長い時間がかかる。

(b) 光学系が2つ必要であり、作製コストが高くなる。

(c) 作製が困難で手間がかかり、作製者の負担が重くなる。

本発明は上述のような問題を解決するために成されたもので、面倒なホログラムの撮影回数を1回のみに減らし、短時間でかつ容易にしかもコスト的に高くなることなくリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製することが可能なホログラフィック・ステレオグラムの作製方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために本発明では、被写体に対してカメラを横方向に一定の距離ずつ移

動させながらホログラムに記録する物体を撮影して、カメラの1こま1こまに横方向に異なった角度から物体を見た時の平面画像を記録し、それぞれのこまの中で縦に細長い部分の一つに対応した画像が映っている部分を、撮影した位置に対応させて横一列に並べてホログラムの原画を作製する工程と、この工程で作製された原画から、光学系を用いてホログラムを記録する乾板面に縦に細長いリップマン・ホログラムを記録する工程と、これらの各工程を繰り返して縦に細長いリップマン・ホログラムをその位置に対応させて横一列に並べて、乾板上にリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを撮影する工程とから成っている。

#### 【作用】

従って本発明では、リップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製するに際して、まずカメラを横方向に移動させながらホログラムに記録する物体を撮影して、1こま1こまに横方向に異なった角度から物体を見た時の平面画

影していくものである。

以下、上記のような考え方に基づく本発明の一実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、本発明によるリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムの作製方法を実現するための光学系の全体構成例を示す概要図であり、同図(a)は平面図、同図(b)は正面図をそれぞれ示している。第1図において、レーザー光源30からのレーザー光をビームスプリッター31で2つに分割し、一方のレーザー光をミラー32、33、レンズ34、35を介して原画フィルム36を通過させ、この通過したレーザー光を投影レンズ37、円筒型の凹レンズ38、円筒型の凸レンズ39を通して、ホログラムを記録する乾板40面に原画像を結像するようにしている。また、目の細かいレンチキュラー板41を図示のように乾板40の直前に配設して、色々な方向に光が散らばるようにしている。さらに、乾板40の前面側および後面側には、図示のようにスリット42aおよび42bを設けている。一方、ビー

像を記録し、各こまの中で縦に細長い部分の一つに対応した画像が映っている部分を、撮影した位置に対応させて横一列に並べてホログラムの原画が作製され、次にこの原画からホログラムを記録する乾板面に縦に細長いリップマン・ホログラムが記録され、以上の工程を繰り返して縦に細長いリップマン・ホログラムをその位置に対応させて横一列に並べて、乾板上にリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムが撮影される。これにより、ホログラムの撮影回数が1回のみで済み、短時間で容易にリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製することができる。

#### 【実施例】

本発明は、1回のホログラム撮影のみで、ホログラム面の近くに物体像が再生されるリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製するもので、この作製の際に、通常のホログラフィック・ステレオグラムを作製する場合と同様に、縦に細長い部分に分割してホログラムを撮

ムスプリッター31からの他方のレーザー光を、ミラー43、44、レンズ45、46を介して、上記円筒型の凸レンズ39からのレーザー光と反対の面から乾板40に入光され、これら双方のレーザー光の干渉によって縦に細長いリップマン・ホログラムを記録するようにしている。

次に、本実施例によるリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムの作製方法について説明する。

本実施例のホログラフィック・ステレオグラムは、以下のような工程で作製される。

#### (1) 原画の作製

通常のホログラフィック・ステレオグラムの原画撮影の場合と同様に、例えば第2図に示すように、物体47に対してカメラ48を横方向に一定の距離ずつ移動させながら、ホログラムに記録する物体47を撮影する。この撮影により、カメラ48の1こま1こまには、横方向に異なった角度から物体47を見た時の平面画像が記録される。そして、それぞれのこまの中で、第3図に示すよ



うに縦に細長い部分の一つに対応した画像が映っている部分を抜き出し、これらを第3図に示すように撮影した位置に対応させて横一列に並べる。そして、このようにして作られた、横方向に異なった角度から同じ部分を見た時の像が記録してある平面画像を、ホログラムの原画フィルム36として用いる。

## (2) 縦に細長いホログラムの撮影

上述のようにして作られた原画フィルム36から、第1図に示すような光学系を用いて、縦に細長いホログラムをつくる。この光学系では、原画フィルム36を通過したレーザー光が、投影レンズ37、円筒型の凹レンズ38、円筒型の凸レンズ39を通過して、ホログラムを記録する乾板40面に、縦に細長い原画の像を結像する。この時に、第2図で物体47に対して $\theta$ の角度となる $a$ の位置から撮影した像に対応する部分を通った光は、第1図(a)で $a$ の経路に沿って乾板40に斜め横方向から $\theta$ の角度で入光し、他の角度から撮影した像の部分も、同様に乾板40にそれぞれの

ック・ステレオグラムとなり、白色光で再生すると、従来の方法で作ったホログラフィック・ステレオグラムと同じ再生像を観察することができる。

上述したように本実施例では、リップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製するに際して、物体47に対してカメラ48を横方向に一定の距離ずつ移動させながらホログラムに記録する物体47を撮影して、カメラ48の1こま1こまに横方向に異なった角度から物体47を見た時の平面画像を記録し、それぞれのこまの中で縦に細長い部分の一つに対応した画像が映っている部分を、撮影した位置に対応させて横一列に並べてホログラムの原画フィルム36を作製し、この作製された原画フィルム36から、光学系を用いてホログラムを記録する乾板40面に縦に細長いリップマン・ホログラムを記録し、これらの各工程を繰り返して縦に細長いリップマン・ホログラムをその位置に対応させて横一列に並べて、乾板40上にリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを撮影するようにしたもので

原画を撮影した角度から入光する。これにより、乾板40に入光する光は、前述したイメージ型のリップマン・ホログラムを記録する時の物体光と同じく、横方向のある角度からその部分を見た時の像が、同じ角度から乾板40面に結像される光となる。

ただし、従来の物体光と違い、縦方向に拡散光となっていないため、第1図(b)に示すように目の細かいレンチキュラー板41を乾板40の直前に挿入して、色々な方向に光が散らばるようにする。そして、この光と、同じレーザー光源30から発して反対の面から乾板40に入光するレーザー光との干渉によって、縦に細長いリップマン・ホログラムを記録する。

## (3) リップマンタイプ・ホログラフィック・ステレオグラムの作製

上述のような操作を繰り返して、縦に細長いリップマン・ホログラムを、その位置に対応させて横一列に並べて作る。そして、このようにして作られたものが、リップマンタイプのホログラフィ

ある。

従って、面倒なホログラムの撮影回数が1回のみに済むことから、以下のような種々の効果が得られるものである。

(a) ホログラフィック・ステレオグラムの作製時間を、著しく短縮することが可能となる。

(b) 光学系が一つで済むため、ホログラフィック・ステレオグラムの作製コストを低くすることが可能となる。

(c) ホログラフィック・ステレオグラムの作製の手間が省け、作製作業が容易で、作製者の作業負担を大幅に軽減することが可能となる。

## 【発明の効果】

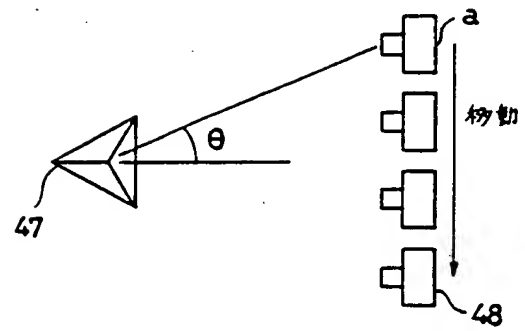
以上説明したように本発明によれば、面倒なホログラムの撮影回数を1回のみに減らし、短時間でかつ容易にしかもコスト的に高くなることなくリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムを作製することが可能なホログラフィック・ステレオグラムの作製方法が提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

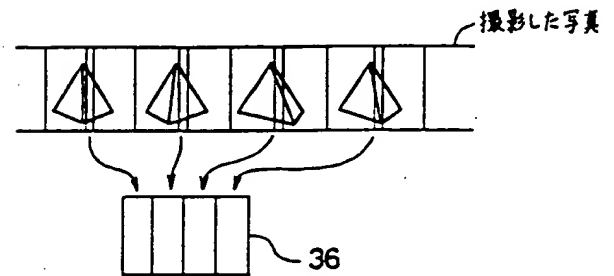
第1図は本発明によるホログラフィック・ステレオグラムの作製方法を実現するための光学系の一実施例を示す全体構成図、第2図および第3図は同実施例におけるホログラフィック・ステレオグラムの作製方法を説明するための図、第4図ないし第6図は従来のリップマンタイプのホログラフィック・ステレオグラムの作製方法を説明するための図である。

30…レーザー光源、31…ビームスプリッター、32、33…ミラー、34、35…レンズ、36…原画フィルム、37…投影レンズ、38…円筒型の凹レンズ、39…円筒型の凸レンズ、40…乾板、41…レンチキュラー板、42a、42b…スリット、43、44…ミラー、45、46…レンズ、47…物体、48…カメラ。

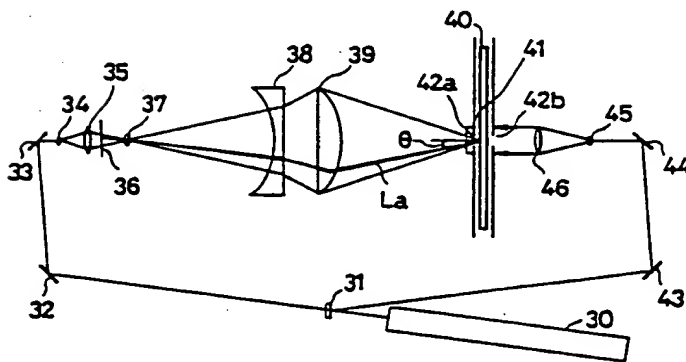
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



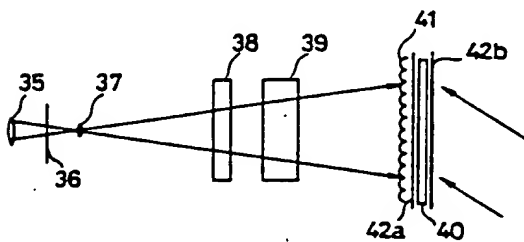
第2図



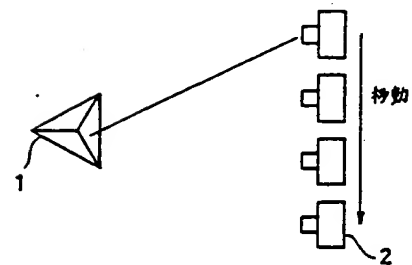
第3図



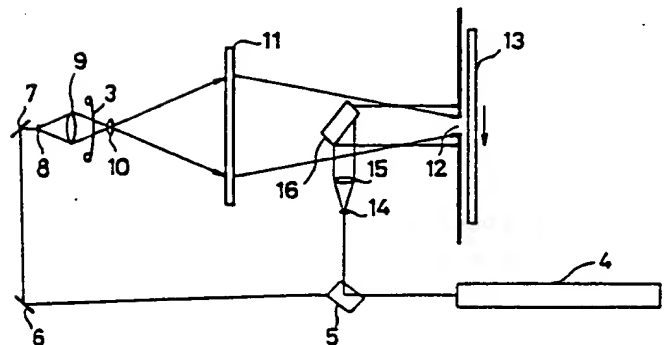
第1図(a)



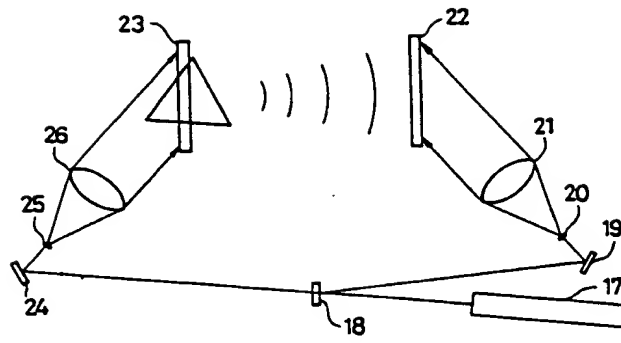
第1図(b)



第4図



第5図



第 6 図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**